

**Державний первинний еталон спектральних коефіцієнтів спрямованого пропускання, дзеркального та дифузного відбиття в діапазоні довжин хвиль від 0,2 мкм до 25 мкм**

***Назаренко Л.А., д.т.н., проф.***

*Харківська національна академія міського господарства*

61002, Україна, м. Харків, вул. Революції, 12, e-mail:

[Lnazarenko@ksame.kharkov.ua](mailto:Lnazarenko@ksame.kharkov.ua)

***Гур'єв М.В., Андрос С.П., Полевой В.І.***

*Національний науковий центр „Інститут метеорології”*

вул. Мירוносицька, 42, Харків-61002, Україна, тел.: (+38057) 704-97-50

Спектрофотометричні вимірювання необхідні в багатьох галузях промисловості, науки, медицині. Особливість спектрофотометрії полягає в тому, що одиниці спектральних коефіцієнтів пропускання матеріалів і відбиття поверхонь визначається відношенням двох потоків випромінювання, один із яких є нормуючим, характеризує фундаментальні властивості речовин і поверхонь.

Тому необхідно виділити певну групу речовин або поверхонь, чії властивості мала б стабільність і були б реперними значеннями фотометричних шкал. Сукупність високоточної спектрофотометричної установки і стабільних мір утворюють еталон, за допомогою якого відтворюється фотометрична шкала, характеризуючи оптичні властивості матеріалів і поверхонь.

Створений в 2007р. в Україні державний первинний еталон одиниць спектральних коефіцієнтів, спрямованого пропускання дзеркального та дифузного відбиття відповідає вимогам розвитку даного виду вимірювань.

До складу еталона входить:

- спектрофотометрична установка для відтворення одиниць коефіцієнтів спрямованого пропускання, дзеркального і дифузного відбиття;
- гоніометрична установка;
- еталонні набори мір коефіцієнтів спрямованого пропускання, дзеркального і дифузного відбиття
- прецезійний спектрофотометр Lambda 950 для передавання названих одиниць;
- система автоматизації, реєстрації та обробка інформації.

До складу спектрофотометричної установки (рис.1) входять: монохроматор МДР – 41 з вхідним дзеркальним конденсором зі світлофільтрами та блоком управління, оптично – механічний блок, комплект джерел випромінювання з блоками живлення деймрієва та галогенна лампи, глобар, фотодіоди фірми Hamamatsu, оптико-акустичний приймач ОАП – 7, піко амперметр KEITHLEY6485, комплект з п'яти інтегруючих сфер.

Для вимірювання коефіцієнтів повного відбиття зразків, які мають дзеркальну складову відбиття, використовується сфера з внутрішнім розміщенням зразків за методом Рвачова – Сахновського. Вимірювання дифузних коефіцієнтів відбиття проводиться за методом Тейлора.

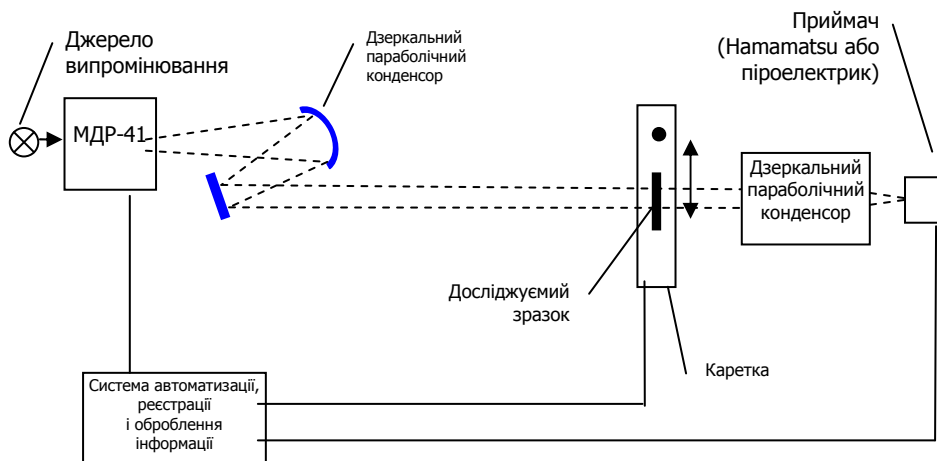


Рис. 1

Гоніометрична установка забезпечує вимірювання індикатрис розсіювання зразків дифузного відбиття (рис 2).

Еталонні набори мір коефіцієнтів спрямованого пропускання, виготовлені із скла різних марок та зі скла з тонкоплівочимо покриттям забезпечують передавання одиниці в найбільш поширеному діапазоні вимірювань;

Різні марки скла СС – 9, ІС – 8, К – 8, ПС – 11 забезпечують широкий спектральний діапазон набору 0,3 – 3,0 мкм, а різні скла товщини забезпечують динамічний діапазон цього набору.

Комплект світлофільтрів КС – 105 призначено для перевірки фотометричних шкал та шкал довжин хвиль спектрофотометрів з малими розмірами плями, випромінювання, що працюють в ультрафіолетовій, видимій та ближній інфрачервоній областях спектра 0,2 – 2,5 мкм.

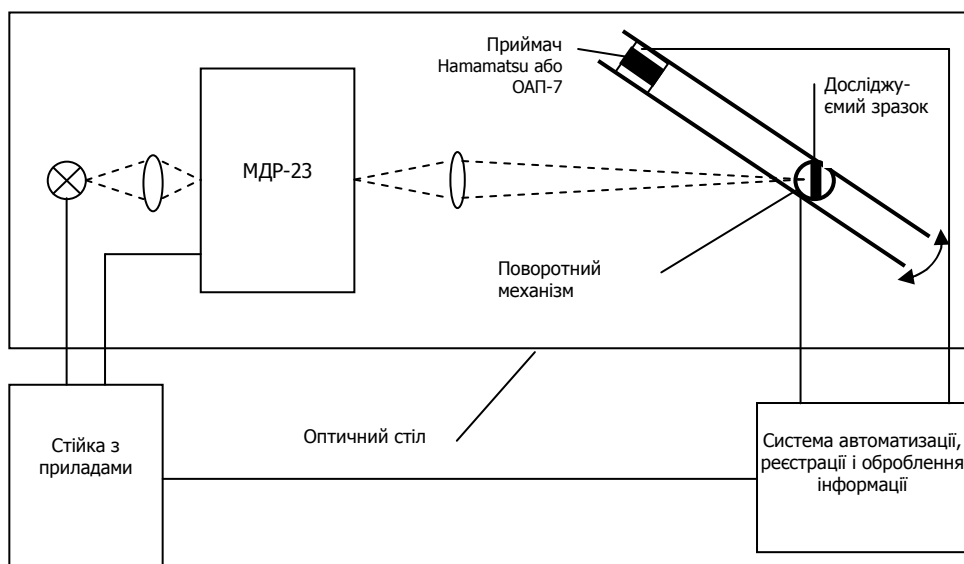


Рис. 2

Еталонний набір дифузного відбиття призначений для передачі розміру одиниці до робочих еталонів у відповідності до повір очної схеми. Для спектрального діапазону 0,2 – 2,5 мкм використовуються міри, які виготовлено із молочного скла. Для спектрального діапазону 2,5-25 мкм використовуються

міри, які виготовлено з металевих пластин з шорсткою поверхнею та покритих алюмінієм високої чистоти.

Діапазон значень спектральних коефіцієнтів спектрального пропускання, в якому відтворюється одиниця, в діапазоні довжин хвиль від 0,2 мкм до 25,0 мкм, становить від 0,01 до 0,95 (безрозмірних одиниць).

Діапазон значень спектральних коефіцієнтів дзеркального відбиття в якому відтворюється одиниці, в діапазоні хвиль від 0,2 мкм до 25,0 мкм становить від 0,03 до 0,98 (безрозмірних одиниць).

Діапазон значень спектральних коефіцієнтів дифузного відбиття, в якому відтворюється одиниця, в діапазоні: довжин хвиль від 0,2 мкм до 25,0 мкм становить від 0,02 до 1,00 (безрозмірних одиниць).

Еталон забезпечує відтворення одиниць:

- спектральних коефіцієнтів спрямованого пропускання з відносним середнім квадратичним відхиленням результату вимірювань, що не перевищує 0,0005 за умови 25 незалежних спостережень. Відносна не вилучена систематична похибка не перевищує 0,001 при довірчій імовірності 0,99;

- спектральних коефіцієнтів дзеркального відбиття з відносним середнім квадратичним відхиленням результату випромінювання, що не перевищує 0,001 за умови, 25 незалежних спостережень. Відносно не вилучена систематична похибка не перевищує 0,01 при довірчій імовірності 0,99;

- спектральних коефіцієнтів дифузного відбиття з відносним середнім квадратичним відхиленням результату вимірювань, що не перевищує 0,0005 за умови 25 незалежних спостережень. Відносна не вилучена систематична похибка не перевищує 0,015 при довірчій імовірності 0,99;

Створення еталона забезпечує відтворення і передавання одиниць з точністю яка відповідає світовому рівню розвитку даного виду вимірювань. За своїми метрологічними характеристиками він знаходиться на рівні еталонів розвинених країн світу (США, Англія Росія).